



MONITAVOITTEISEN KOSTEIKON RAKENTAMINEN JA HYÖDYT

Esimerkkinä Karstulan Isoniityn
riistakosteikko

Hannu Korhonen

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2015
Metsätalouden
koulutusohjelma

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Metsätalouden koulutusohjelma

HANNU KORHONEN

Monitavoitteisen kosteikon rakentaminen ja hyödyt
Esimerkkinä Karstulan Isoniityn riistakosteikko

Opinnäytetyö 43 sivua, joista liitteitä 4 sivua
Huhtikuu 2015

Opinnäytetyössä esitellään Isoniityn riistakosteikon rakentamisen vaiheet ja rakentamisen onnistuminen. Tutkimuksen tekijän aloittaessa opintonsa tammikuussa 2012 Suomen Riistakeskus oli päättänyt toteuttaa Isoniityn riistakosteikon. Isoniityn riistakosteikon rakentaminen aloitettiin keväällä 2012, ja se valmistui vuoden 2014 aikana.

Tutkimuksen tekijä kuvasi ja tallensi Isoniityn kosteikon rakentamisen. Sen jälkeen kirjallisuuden ja eri tutkimustulosten perusteella haettiin teoreettista pohjaa kosteikon rakentamisesta ja sen hyödyistä. Samalla tutustuttiin Suomessa tehtyihin kosteikkotutkimuksiin.

Kosteikot muodostavat uhanalaisen ja arvokkaan elinympäristön useille eri lajeille. Tästä syystä kosteikkoja on kunnostettu ja uusia rakennettu suotuisille, kosteille paikoille. Julkisella rahoituksella on tuettu kosteikkojen rakentamista ja niiden hoitamista. Maa- ja metsätaloudessa kosteikoilla on suuri merkitys valumavesien kiintoaineen ja ravinteiden pidättäjinä.

Karstulaan perustettu Isoniityn riistakosteikko parantaa vesilintujen ja muidenkin lajien elinympäristöä. Riistakosteikolla on myös vesiensuojelullisia arvoja ravinteiden ja kiintoaineen pidättäjänä. Kosteikko on lisännyt maiseman monimuotoisuutta ja alueen virkistyskäyttöä. Kosteikon elämä avovesineen on myös kaunista katseltavaa ja kuultavaa.

Avainsanat: riistakosteikko, monivaikutteinen vesiensuojelukosteikko

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Degree programme in forestry

HANNU KORHONEN:
Construction and Benefits of Multipurpose Wetlands
Example Isoniitty Wetland for Game in Karstula

Bachelor's thesis 43 pages, appendices 4 pages
April 2015

This thesis demonstrates the construction of Isoniitty game wetland and its success. The author of the study described and recorded the construction of Isoniitty wetlands. After the theoretical framework, for constructing a wetland and its benefits was created based on literature and various research finding.

Wetlands compose an endangered and valuable environment for many different species. For this reason wetlands have been restored and new wetlands have been constructed on favourable, damp places. Constructing and maintaining wetlands have been supported by public funding. Wetlands have a great relevance for retaining catchment waters and solid matter loads and nutrients.

Isoniitty game wetland in Karstula improves water birds' and other species' environment. The game wetland has a purpose of water pollution control by retaining nutrients and solid matter loads.

Key words: game wetland, multipurpose wetland

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	KOSTEIKOT JA NIIDEN PERUSTAMISEN SYYT.....	7
2.1	Kosteikkojen luontoarvot.....	7
2.2	Miksi kosteikkoja rakennetaan ja rakentamista tuetaan?.....	7
2.3	Riistakosteikko.....	7
2.4	Maatalouden monivaikuttainen vesiensuojelukosteikko	8
2.5	Metsätalouden kosteikko	9
3	KOSTEIKKOJEN VESIENSUOJELULLISET HYÖDYT	10
3.1	KOSTEIKON PUHDISTUSMEKANISMIT	10
3.1.1	Kiintoaineksen laskeutuminen	10
3.1.2	Liuenneen fosforin adsorptio ja desorptio.....	10
3.1.3	Typen denitrifikaatio	10
3.1.4	Ravinteiden biologinen kulutus	11
3.1.5	Pinta-alan ja vesitilavuuden merkitys	11
3.2	TUTKIMUKSIA ERILAISTEN KOSTEIKKOJEN TOIMIVUUDESTA.....	11
3.2.1	Suomalaisista kosteikkotutkimuksista	11
3.2.2	Hovin kosteikko	12
3.2.3	Rantamo - Seittelin kosteikko	12
3.2.4	Tarvaalan kosteikko	13
3.3	KOSTEIKON MERKITYS METSÄTALOUDEN VESIENSUOJELUSSA.....	13
3.3.1	Metsätalouden kuormitus vesistöihin.....	13
3.3.2	Kosteikot metsätalouden vesiensuojelussa	15
3.3.3	Metsätalouden kosteikkoselvitys	16
4	KOSTEIKKOJEN RIISTANHOIDOLLISET JA LUONNONHOIDOLLISET HYÖDYT	17
4.1	Kosteikon riistanhoidollinen hyöty.....	17
4.2	Kosteikon luonnonhoidollinen hyöty.....	17
5	KOSTEIKON SUUNNITTELU, RAHOITUS, RAKENTAMINEN JA HOITO.....	19
5.1	KOSTEIKON SUUNNITTELU	19
5.1.1	Millaisiin kohteisiin?.....	19
5.1.2	Mitä lupia tarvitaan?	19
5.1.3	Suunnittelun tarve?.....	20
5.1.4	Kosteikkosuunnitelma.....	20
5.1.5	Kosteikon mitoitus	20
5.1.6	Rahoitus	21

5.2 KOSTEIKON RAKENTAMINEN	23
5.2.1 Kosteikko tehdään patoamalla	23
5.2.2 Kosteikko tehdään kaivamalla	23
5.2.3 Kosteikon osat	23
5.2.4 Patorakennelmat	26
5.3 KOSTEIKON HOITAMINEN	28
5.3.1 Patorakenteet	28
5.3.2 Lietteen poisto	28
5.3.3 Kosteikon rantapenkkojen ja reuna-alueiden hoitaminen	28
5.3.4 Kosteikon kuivattamien	29
5.3.5 Pienpetojen pyynti	29
6 ISONIITYN MALLIKOSTEIKON RAKENTAMINEN JA HYÖDYT	30
6.1 Alueen historiaa	30
6.2 Mistä idea kosteikon rakentamiseen?	30
6.3 Hankkeen aloitus	31
6.4 Kosteikkosuunnitelma	31
6.5 Kosteikon rahoitus	31
6.6 Rakentaminen	32
6.7 Rakentamisen viimeistely	33
6.8 Ensimmäinen toimintakausi	34
6.9 Padon korjaaminen	34
6.10 Millaisia rakenteita tarvitaan?	35
6.11 Vesilintujen laskenta	35
6.12 Pienpetojen pyynti	37
6.13 Kosteikon merkitys	37
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	39
LÄHTEET	41
LIITTEET	43
Liite 1. Isoniityn riistakosteikkosuunnitelma	43
Liite 2. Isoniityn kosteikon infotaulu	43

1 JOHDANTO

Kosteikkojen perustaminen on ollut yhteiskunnan suosiossa 2000-luvulla. Erilaiset tahot, yksityisten maanomistajien lisäksi, kuten metsästysseurat ja kalastuskunnat ovat innostuneet rakentamaan tai palauttamaan alavia kosteita alueita kosteikoiksi. Kosteikkoinnostukseen on vaikuttanut suurelta osin yhteiskunnan tarjoama taloudellinen tuki hankkeiden toteuttamiseksi. Euroopan unionin jäseneksi liittymisen jälkeen erilaiset tuet ovat mahdollistaneet kosteikkojen suunnittelemisen, toteuttamisen ja kosteikkotutkimuksen julkisella rahoituksella.

Tutkimuksen tekijän työpaikalle, Pohjoisen Keski-Suomen ammattiopiston maille Saarijärvelle, suunniteltiin kosteikkoa vuonna 2010. Tässä hankkeessa tutkimuksen tekijä oli mukana suunnitteluvaiheessa ja myös toteutuksessa vuosien 2012 - 2013 aikana. Tästä Tarvaalan kosteikosta on Jyväskylän ammattikorkeakoulu tutkinut vesinäytteitä sen perustamisesta saakka.

Tarvaalan kosteikkohankkeen suunnittelun aikana tutustuttiin erilaisiin kosteikkokohteisiin eri puolella maata. Eräällä matkalla tutkimuksen tekijä kuuli Suomen Riistakeskuksen kotiseutukosteikkohankkeesta. Tässä hankkeessa rakennetaan kosteikkoja riistan ja muidenkin eläinten elinympäristöjen parantamiseksi. Yksi tällainen mallikosteikko rakennettiin Karstulan Isokylälle, joka sijaitsee tutkimuksen tekijän perheen omistamilla mailla. Koska kosteikon rakentaminen aloitettiin keväällä 2012, tutkimuksen tekijä dokumentoi rakentamisen vaiheet. Niiden perusteella on tehty opinnäytetyön loppupuolella oleva mallikohteen esittely.

Opinnäytetyö perustuu kirjallisuuskatsaukseen, muutamiin kosteikkotutkimuksiin ja Isoniityn riistakosteikon rakentamisen esittelyyn. Opinnäytetyö käsittelee kosteikon merkitystä ja mitä asioita on otettava huomioon kosteikon suunnittelussa ja toteuttamisessa. Opinnäytetyössä käsitellään kosteikon merkitystä ravinteiden ja kiintoaineiden pidättämisessä. Keski-Suomessa kosteikkojen valuma-alueena on joko kokonaan tai osittain metsätalouden käytössä olevaa maata. Tämän vuoksi tutkimuksen tekijä tarkastelee kosteikkojen merkitystä myös metsätalouden vesiensuojelurakenteena.

2 KOSTEIKOT JA NIIDEN PERUSTAMISEN SYYT

2.1 Kosteikkojen luontoarvot

Kosteikot muodostavat erään arvokkaimmista ja uhatuimmista luontotyypeistä maapallolla. Suot, umpeen kasvavat järvet, tulvaherkät alueet, matalat merenlahdet, veden vaivat ranta-alueet ovat kaikki uhanalaisia luontotyyppisiä. Kuitenkin useimmat näistä ovat tuottoisimpia ekosysteemejä maapallolla, mikä näkyy ainutlaatuisena eläimistönä ja kasvistona. Jotta pesimäalue tai rantaniitty säilyttäisi luonnonarvonsa, niitä täytyy jatkuvasti hoitaa ja kunnostaa. (Asanti 2004, 6.)

2.2 Miksi kosteikkoja rakennetaan ja rakentamista tuetaan?

Viimeisten vuosisatojen aikana suuria määriä kosteita maa-alueita on kuivattu maa- ja metsätalouden tarpeiden vuoksi. Kosteita alueita on varattu myös muuhun käyttöön. Tämä luontaisten kosteikkojen väheneminen on huomattu myös julkishallinnossa. Tämän vuoksi kosteikkojen rakentamista ja hoitamista on tuettu erilaisilla hankkeilla. Tukemisen tavoitteena on kannustaa alueen ihmisiä ja yhteisöjä perustamaan sekä hoitamaan kosteikkoja. Samalla parannetaan ja lisätään alueiden monimuotoisuutta. Tukemisen tavoitteena on myös monimuotoisuuden ylläpitäminen. (Suomen riistataloudellinen kosteikkostrategian hyväksyminen 2014, 8.)

Kosteikot metsätaloudessa -selvityksen mukaan yksityismaille on perustettu yli 200 kosteikkoa viimeisten kymmenen vuoden aikana. Samassa ajassa Metsähallitus on perustanut 16 kosteikkoa. (Joensuu ym. 2012a.)

2.3 Riistakosteikko

Riistakosteikossa yhdistyvät vesiensuojelulliset ja riistanhoidolliset tavoitteet. Riistakosteikkoja rakennettaessa on tärkeää ottaa huomioon linnuston vaatimukset ruokailu-, pesimis- ja lepäily-ympäristölle. Hyvällä vesilintukosteikolla on pääosin matalaa vettä sisältäviä alueita, mutta sieltä löytyy myös syvempiä altaita. Avovesialueen ja kasvillisuuden suhde tulisi olla 1:1. Tällöin kosteikolle muodostuu lammikoiden ja reuna-vyöhykkeiden mosaiikkia. Riistakosteikon rakentamisessa jäljitellään majavan toimia.

Majavalammen ravintoverkko perustuu hajoavaan orgaaniseen ainekseen ja tämän selkärangattomille tarjoamaan ravintoon. (Aitto-oja ym. 2013, 7-8.)

Suomen riistakeskuksen hallinnoima Kotiseutukosteikko Life+ -hanke on mahdollistanut melkein 50 mallikosteikon rakentamisen vuosien 2010 - 2015 aikana. Näiden mallikosteikkojen pinta-ala on yli 250 hehtaaria. Kotiseutukosteikkohankkeen tavoitteena oli innostaa paikallisia ihmisiä riistakosteikkojen perustamiseen, kunnostamiseen ja hoitamiseen. Tähän tavoitteeseen pyrittiin rakentamalla valtakunnallinen mallikosteikkojen verkosto maanomistajalähtöisellä tavalla. (Alhainen 2010, 2.)

2.4 Maatalouden monivaikutteinen vesiensuojelukosteikko

Maatalouden vesiensuojelukosteikolla ymmärretään patoamalla tai kaivamalla ojan, puron, joen tai muun vesistön osan ja sen ranta-alueen yhteyteen tehtyä vesistökuormitusta vähentävää kosteikkoa. Monivaikutteisella kosteikolla tarkoitetaan sellaista kosteaa aluetta, jolla halutaan yhdistää erilaisia vaikutuksia. Se toimii kiintoaineksen ja ravinteiden pidättäjänä. Samalla monivaikutteinen kosteikko toimii eliöstön ja linnuston elinympäristönä. Se monipuolistaa viljelymaisemaa, ja se voi toimia kasteluveden varastona tai tulvien pidättäjänä. Sillä on myös suuri arvo vapaa-ajan käytössä. (Puustinen ym. 2007, 10.)

Vesiensuojelullinen toiminta perustuu veden virtauksen hidastamiseen, jolloin kiintoaines ja siihen sitoutuneet ravinteet laskeutuvat kosteikon pohjalle. Veden hidastuminen saadaan aikaiseksi lisäämällä kosteikkoon mutkia, pohjapatoja ja tiheitä kasvillisuusvyöhykkeitä. Kosteikon puhdistustehokkuuden kannalta ratkaisevaa on veden viipymä kosteikossa. (Puustinen ym. 2007, 59.)

Maatalouden monivaikutteisia kosteikkoja rahoitetaan Manner-Suomen maaseudun kehittämishojelman eri kanavien kautta. Tällainen tukimuoto on ei-tuotannollisten investointien tuki. Näistä varoista on rahoitettu viljelymaisemaan sijoittuvien kosteikkojen rakentamista, joiden valuma-alueella on peltoa yli 20 %.

2.5 Metsätalouden kosteikko

Metsätalouden vesiensuojelussa kosteikolla ymmärretään patoamalla tai kaivamalla tehtyä vesiensuojelurakennetta, joka on osittain avovesipintainen ja siinä on syvän ja matalan veden alueita käsittävät rakenteet. Kosteikot ovat aina märkiä tai kosteita ja runsaimman virtauksen aikana kokonaan veden peittäminä. Kosteikoiden avulla yritetään vähentää metsätalouden toimenpiteiden aiheuttamia kiintoaine- ja ravinnekuormitusta. Parhaiten metsätalouden kosteikko pysäyttää valumavesien mukana kulkevan kiintoaineen. (Joensuu ym. 2012b, 67.)

Metsätalouden kosteikoista on vain vähän kokemusta. Yksittäisiä kosteikkoja on rakennettu luonnonhoitohankkeina. Metsätalouden kosteikkoihin tulee vähemmän ravinteita kuin maatalouden kosteikkoihin. Metsätalouden kiintoainekuormitus on suurimmillaan muutaman vuoden ajan esimerkiksi metsän uudistamisen tai kunnostusojituksen jälkeen. Nämä kuormituspiikit toistuvat kuitenkin melko harvoin. (Joensuu ym. 2012a, 67.)

Metsätalouden kestävä metsätalouden rahoitus (KEMERA) on mahdollistanut metsätalouden kosteikkojen rakentamisen. Metsäkeskukset ovat toteuttaneet metsätalouden kosteikkoja luonnonhoitohankkeina Taso -hankkeen selvityksen mukaan 92 kappaletta. (Joensuu ym. 2012b, 3.)

3 KOSTEIKKOJEN VESIENSUOJELULLISET HYÖDYT

3.1 KOSTEIKON PUHDISTUSMEKANISMIT

3.1.1 Kiintoaineksen laskeutuminen

Kiintoaineksen laskeutuminen kosteikon pohjalle (sedimentaatio) on erittäin tärkeä vedenpuhdistusmekanismi Suomeen rakennetuissa maatalouskosteikoissa. Valtaosa pelloilta tulevasta fosforista on sitoutunut kiintoainekseen ja sen sedimentoitua laskeutuu myös siinä oleva fosfori kosteikon pohjalle. Veden viipymisellä kosteikossa on erittäin suuri merkitys. Viipymän ollessa pidempi sitä enemmän ja hienojakoisempaa kiintoainesta laskeutuu kosteikkoon. Kiintoainesta tarttuu myös kosteikon kasvillisuuteen. (Puustinen ym. 2007, 15.)

3.1.2 Liuenneen fosforin adsorptio ja desorptio

Kosteikkoon tulevassa vedessä liuenneessa muodossa esiintyvän fosforin (DRP) kemiallinen sitoutuminen (adsorptio) kosteikossa oleviin maahiukkasiin perustuu maan ja veden väliseen fosforin tasapainotilaan. Veden DRP-pitoisuuden ylittäessä maainekselle ominaisen fosforin tasapainopitoisuuden fosforia pidättyy maahan. Veden DRP-pitoisuuden ollessa maaperän tasapainopitoisuutta matalampi fosforia vapautuu maaperästä kosteikon veteen. Tätä fosforin vapautumista kutsutaan desorptioksi. Tämän vuoksi kosteikko tulisi sijoittaa paikkaan, jossa veden DRP-pitoisuus olisi mahdollisimman korkea ja maaperän fosforipitoisuus mahdollisimman matala. Adsorptio toimii parhaiten sellaisissa kosteikoissa, missä maaperässä ja veteen sekoittuneessa kiintoaineksessa on vapaata, fosforilla kyllästymätöntä rautaa ja alumiinia. Tämän perusteella fosforin kemiallisen sitoutumisen teho riippuu veden viipymästä kosteikolla. Liuenneen fosforin adsorptio heikkenee muutamassa vuodessa. (Puustinen ym. 2007, 15.)

3.1.3 Typen denitrifikaatio

Typen poistuminen kosteikossa tapahtuu denitrifikaation eli mikrobitoiminnan kautta. Denitrifikaatiossa tapahtuu nitraattitypen pelkistymistä kaasumaiseen muotoon, joka haihtuu ilmakehään. Tässä prosessissa typpi haihtuu pysyvästi kosteikolta. Denitrifikaatiota säätelevät lämpötila, orgaanisen aineksen määrä kosteikolla, tulevan veden nitraat-

titypen pitoisuus ja happiolosuhteet. Yleensä prosessi toimii parhaiten, kun orgaanista ainetta on paljon, veden nitraattipitoisuus on korkea ja mitä lämpimimmät olosuhteet kosteikossa ovat. Veden pitkä viipymä on Suomen olosuhteissa erityisen tärkeää, koska suuret vesimäärät ovat liikkeellä viileämpään aikaan keväällä ja syksyllä. (Puustinen ym. 2007, 15.)

3.1.4 Ravinteiden biologinen kulutus

Vesien uskotaan puhdistuvan kosteikoissa kasvillisuuden ravinteidenoton perusteella. Kasvillisuuden kuluttama ravinnemäärä on yleensä kasvukauden aikana huomattavan suuri. Kasvukauden ulkopuolella ravinteet vapautuvat kuitenkin takaisin veteen. Osa ravinteista on kuitenkin juuristossa ja puumaisissa kasveissa, joissa ravinteet eivät lähde liikkeelle. Kosteikoilla kasvillisuuden kautta tapahtuvaa ravinteiden poistoa voidaan tehostaa niittämällä ja poistamalla kasvimassa säännöllisesti. (Puustinen ym. 2007, 16.)

3.1.5 Pinta-alan ja vesitilavuuden merkitys

Kosteikon pinta-ala ja vesitilavuus vaikuttavat sen kykyyn sitoa ravinteita. Pinta-alan ja vesitilavuuden kasvaessa kosteikon ravinteiden sitomiskyky paranee, koska vesi viipyy siellä pidemmän aikaa. Veden ohjaamisella koko kosteikon alalle voidaan parantaa sen toimivuutta. Tärkeää on kosteikon pinta-alan suhde valuma-alueen pinta-alaan. Kosteikon pinta-alan tulisi olla vähintään puoli prosenttia sen yläpuolisen valuma-alueen pinta-alasta. Tällöin se pystyy sitomaan tehokkaasti kiintoaineita ja liukoisia ravinteita. (Aitto-oja 2013, 11.)

3.2 TUTKIMUKSIA ERILAISTEN KOSTEIKKOJEN TOIMIVUUDESTA

3.2.1 Suomalaisista kosteikkotutkimuksista

Suomessa kosteikkotutkimusta on tehty melkein 20 vuotta. Suomen liittyessä EU:n jäseneksi alkoi myös kosteikkotutkimusten tekeminen. Ensimmäinen tällainen tutkimuskosteikko rakennettiin LIFE-VIHTA-hankkeessa Vihdin kuntaan.

3.2.2 Hovin kosteikko

Hovin kosteikko on perustettu vuonna 1998, ja se on yksi ensimmäisistä rakennetuista maatalouden vesiensuojelukosteikoista. Hovin alueen hydrologiaa on kuitenkin tutkittu jo 1960-luvulta saakka. Hovin kosteikon koko on 0,6 hehtaaria. Sen valuma-alue on vain 12 hehtaaria (5 %), ja se on kokonaan viljelykäytössä. Kosteikko on rakennettu MTT:n maille. Kosteikko on rakennettu osittain pengertämällä ja osittain kaivamalla. Hovin kosteikon tutkimukset suoritettiin ottamalla vesinäytteitä säännöllisin väliajoin 1999 - 2002 vuosien aikana. (Puustinen ym. 2007, 38.)

Hovin kosteikon mittauksia on jatkettu vuosina 2007- 2012 Maasää- hankkeen toimesta. Tässä hankkeessa kosteikolle asennettiin automaattiset jatkuvatoimiset mittarit ja niiden ohella otettiin myös vesinäytteitä manuaalisesti. Automaattiset mitta-anturit mittaavat veden sameuden ja nitraattitypen (NO₃). Veden sameuden perusteella lasketaan fosforipitoisuus. Automaattisten mittausten tulosten mukaan Hovin kosteikon kiintoainepoistuma oli keskimäärin 70 % vuodessa. Samaan aikaan fosforin poistuma oli keskimäärin 54 % ja nitraattitypen 68 % vuodessa. (Berninger 2012, 5; Koskiahho 2013, 16.)

3.2.3 Rantamo - Seittelin kosteikko

Rantamon kosteikko on rakennettu 2001 ja sitä laajennettiin 2007 - 2009 vuosien aikana Tuusulan järven länsirannalle, ja sen pinta-ala on 28 (aluksi 8,3) hehtaaria. Kosteikon valuma-alue on 2075 hehtaaria ja kosteikon koko noin 1,2 % valuma-alueen kokonaispinta-alasta. (Puustinen ym. 2007, 40.) Rantamon kosteikkoa laajennettiin yhdistämällä siihen Seittelin kosteikkoalue. Tämän jälkeen 2010 tällä alueella aloitettiin vesinäytteiden automaattinen seuranta. Automaattisten mittausten tulosten mukaan kosteikon kiintoainepoistuma oli keskimäärin 11 % vuodessa. Samaan aikaan fosforin poistuma oli keskimäärin 16 % ja nitraattitypen 12 % vuodessa. (Koskiahho 2013, 16.)

3.2.4 Tarvaalan kosteikko

Tarvaalan kosteikko sijaitsee Saarijärvellä Summasjärven rannassa. Kosteikon koko on 2,74 hehtaaria, ja sen valuma-alue on 168 hehtaaria. Kosteikon koko valuma-alueesta on 1,63 %. Saarijärven Tarvaalan maatalouden kosteikon toimintaa on tutkittu vuodesta 2012 alkaen eli rakentamisesta saakka. Kosteikon on rakentanut Pohjoisen Keski-Suomen ammattiopisto ja mittaukset on suorittanut Jyväskylän ammattikorkeakoulun Biotalousinstituutti.

Kosteikon mittaukset on tehty automaattisia mittaus- ja vesinäytteenottolaitteita käyttäen. Viimeisimmät tulokset on saatu jatkuvatoimisen fosfaattianalysointilaitteen avulla, mikä mahdollistaa liukoisen fosforin reaaliaikaisen mittaamisen. Kosteikon toimivuuden on havaittu parantuvan vuosi vuodelta. Tarvaalan kosteikko pidättää hyvin ravinteita ja kiintoainetta. Alustavien mittaustulosten perusteella kosteikko pidätti 65 prosenttia sille valumavesien mukana tulevasta kiintoaineksesta. Kosteikko pidätti nitraattitypeistä 75 prosenttia ja fosforista noin 50 prosenttia. (Siimekselä 2015.) Tulokset ovat samansuuntaisia kuin aikaisemmin saadut tulokset esimerkiksi Hovin kosteikolla.

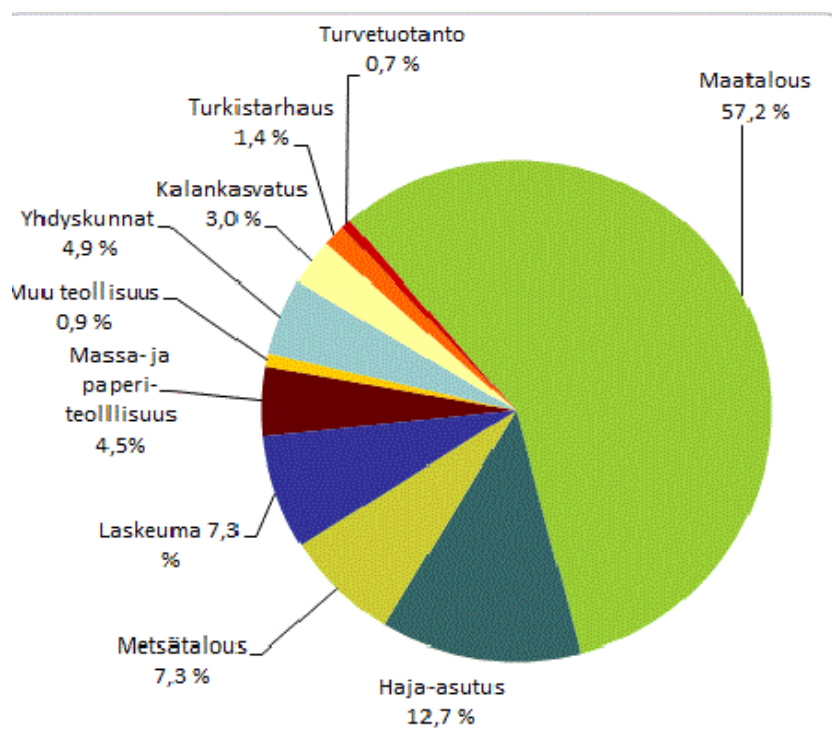
3.3 KOSTEIKON MERKITYS METSÄTALOUDEN VESIENSUOJELUSSA

3.3.1 Metsätalouden kuormitus vesistöihin

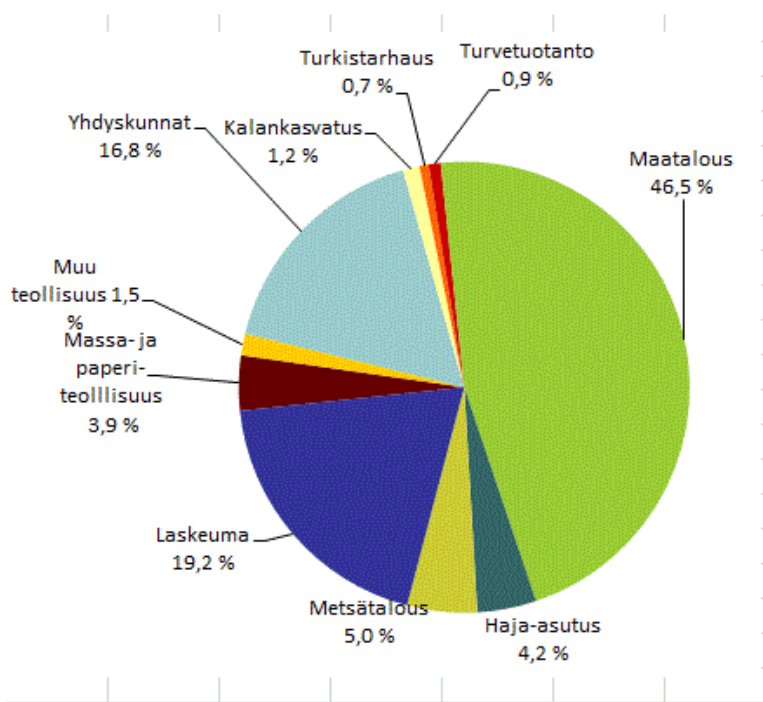
Merkittävin metsätalouden vesistökuormituksen aiheuttajia ovat nykyisin kunnostusojitukset. Hakkuiden ja metsän uudistamiseen liittyvän maanmuokkauksen kuormitus riippuu toteuttamistavasta. Heikosti toteutetuista kunnostusojituksista vesistöihin voi kulkeutua kiintoainesta, ravinteita ja humusta. Kiintoainekuormitus on merkittävin metsätalouden aiheuttama haitta vesistöille. Kunnostusojituksen vaikutus näkyy n. 10 vuoden ajan kunnostuksen jälkeen. (Finér ym. 2008, 68.)

Metsätaloudessa ravinteita liukenee valumaveteen hakkuutähteistä, humuskerroksesta ja suoraan maaperästä. Ravinteita saattaa joutua maaperään myös kiintoaineksen mukana. Metsätalouden vesistöille aiheuttaman fosforikuorman arvioidaan olevan Suomen ympäristökeskuksen mukaan keskimäärin noin 230 tonnia vuodessa. Vastaavasti typpi-

kuorman arvioidaan olevan 3 250 tonnia vuodessa. Maatalouden typpikuorman arvioidaan olevan 30200 tonnia typpeä ja 1800 tonnia fosforia. Metsätalouden osuus kokonaisfosforikuormituksesta arvioidaan olevan noin 7 % (kuvio 1) ja kokonaistyppikuormituksesta noin 5 % (kuvio 2). Paikallisesti metsätalouden kuormituksella voi olla suuri merkitys. (Päivinen, ym. 2011, 95; Vesistöjen ravinnekuormitus ja luonnon huuhtouma, 2013.)



KUVIO 1. Fosforin päästölähteet vuonna 2013 (Vesistöjen ravinnekuormitus ja luonnon huuhtouma, 2013)



KUVIO 2. Typpi päästölähteet vuonna 2013 (Vesistöjen ravinnekuormitus ja luonnon huuhtouma, 2013)

3.3.2 Kosteikot metsätalouden vesiensuojelussa

Metsätalouden valumavesien selkeytyskeinona kosteikosta on melko vähän kokemusta. Onnistunut kosteikko kerää kiintoainesta tehokkaasti, mutta ravinteiden pidäytyminen jää vaatimattomaksi. Yhtä hyviä selkeytystehoja saadaan hyvällä laskeutusaltaan ja pintavalutuskentän yhdistelmällä. Parhaimmat selkeytystulokset on saatu syviä avovesipintoja, matalan veden alueita, kannaksia ja saarekkeita sisältävillä kosteikoilla. Pintavalutuksesta poiketen toimiva kosteikko vaatii lähes aina konetyötä, jolloin perustamisvaiheen huuhtoutumat voivat muodostua haitallisen suureksi. Kosteikko kannattaa perustaa, jos pintavalutuskentälle ei löydy sopivaa paikkaa, mutta kosteikolle löytyy. (Päivinen ym. 2011, 106.)

3.3.3 Metsätalouden kosteikkoselvitys

Metsätalouden kosteikkoja on tutkittu mm. Tapion tutkimuksissa. Kahden metsätalouden kosteikon toimivuutta seurattiin vuosina 2008 - 2011. Tutkimuksen seurannassa olivat Ruokolahdella oleva Torsanjoen kosteikko ja Pakopirtin kosteikko Seinäjoella. (Joensuu ym. 2012b, 16.)

Torsanjoen kosteikon valuma-alue on 1600 hehtaaria ja sen koko on 5 ha. Kosteikko tehtiin patoamalla. Pakopirtin kosteikko tehtiin kaivamalla huonolle pellolle. Kosteikon valuma-alueen koko on 795 hehtaaria ja kosteikon koko 0,80 ha. Torsanjoen kosteikossa kiintoainesta pidättyi noin 80 prosenttia, ja vastaavasti Pakopirtin kosteikossa 10- 20 prosenttia. Näiden edellä mainituilla kosteikoilla tehtyjen mittausten perusteella voidaan todeta, että kosteikot pidättää kiintoainesta hyvin. Edellä mainitut seurantakosteikot eivät merkittävästi pidätä ravinteita. (Joensuu ym. 2012a, 16.)

TAULUKKO 1. Metsätalouden kosteikoilta mitatut ainepoistumat(%) (Joensuu ym.2012a. 16)

	Kiintoaine	Kokonaisfosfori	Kokonaistyyppi
Torsanjoki	75,7	8,4	1,4
Pakopirtti	15,6	22,4	4,93

4 KOSTEIKKOJEN RIISTANHOIDOLLISET JA LUONNONHOIDOLLISET HYÖDYT

4.1 Kosteikon riistanhoidollinen hyöty

Riistakosteikon perustamisen tavoitteena on luoda vesilinnuille ja muulle riistalle mahdollisimman hyvä elinympäristö. Tällaisella kohteella tulisi olla esimerkiksi vesilinnuille sopivia pesimä-, lepäily- ja ruokailuympäristöjä. Tämä on erityisen tärkeää vesilintujen pesimisaikaan, jolloin kosteikolla on oltava sopivaa ravintoa pienille poikueille. Sorsanpoikaset tarvitsevat ensimmäisten elinviikkojensa aikana kasvuunsa valkuaispitoisia hyönteisiä. Näitä hyönteisiä löytyy kosteikon matalasta vedestä ja vesikasvien lehdistä. Rakennetulla kosteikolla tulisi olla runsaasti matalaa alle 0,5 metrin syvyistä vesialuetta. Hyvällä vesilintukosteikolla on riittävästi avointa vesialuetta ja runsaasti rantaviivaa. (Aitto-oja 2012, 13.)

Padotut kosteikot jäljittelevät majavan tekemää luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen arvokasta kosteikkoelinympäristöä. Veden pinnan noustessa kuivan maan kasvillisuus kuolee ja hajoaa. Kasvillisuuden hajotessa ravinteita vapautuu pohjan hajoavaa ainesta syöville selkärangattomille. Kosteikon hyönteistuotanto perustuu veden alle jääneeseen maakasvillisuuden hajotukseen. Vaikka Suomessa on runsaasti lampia ja järviä, vesilintujenpoikasten ravinnoksi vaatimia selkärangattomia ei löydy riittävästi näistä kohteista. Tästäkin syystä kosteikon rakentaminen on perusteltua. (Aitto-oja 2012, 13.)

4.2 Kosteikon luonnonhoidollinen hyöty

Vesiensuojelun ja riistanhoidollisten hyötyjen ohella kosteikot lisäävät luonnon monimuotoisuutta. Useat uhanalaiset eläimet ja kasvit ovat riippuvaisia kosteikoista. Kosteikolla ja niiden lähiympäristössä tavataan noin 100 pesivää lintulajia. Kosteikolla viihtyy myös erilaisia sammakkoeläimiä ja matelijoita. Rehevät kosteikot ovat arvokkaita eläinten lisääntymis- ja levähdyspaikkoja. Kosteiden ympäristöjen eliölajisto on monipuolinen ja runsas. (Aitto-oja 2012, 13.)

Kuten aikaisemmin todettiin, kosteikon perustamisella matkitaan luonnontaloudessa majavan tekemää muutosta elinympäristöön. Majava on avainlaji, jonka vaikutus

elinympäristöön on suuri. Avainlajiksi kutsutaan lajia, joka muuttaa ekosysteemin rakennetta saalistuksen, kasvinsyönnin, kilpailun tai maisemanmuokkauksen kautta. (Nummi & Kattainen 2006, 31.)

Kosteikon perustamisella muutetaan nopeasti ekosysteemin rakennetta, jolloin useiden lajien elinolosuhteet paranevat. Kosteikko vaatii perustamisen jälkeen erilaisia hoitotoimenpiteitä, jotta saavutetut hyödyt säilytettäisiin. Tällaisia hoitotoimenpiteitä ovat esimerkiksi kasvillisuuden niittäminen ja poistaminen sekä kosteikon kuivattaminen.

5 KOSTEIKON SUUNNITTELU, RAHOITUS, RAKENTAMINEN JA HOITO

5.1 KOSTEIKON SUUNNITTELU

5.1.1 Millaisiin kohteisiin?

Kosteikot ovat luontaisesti sijainneet virtavesien varsilla, järvien rannoilla ja puroissa ja sitä pienemmissä noroissa. Rakennettavalle kosteikolle sopivia paikkoja ovat aiemmin kosteina olleet alueet. Tällaisina voidaan mainita kuivatetut tulvaniityt ja painanteet, joen tai puron haarat. Luontaisen paikan lisäksi kosteikon tulisi sijaita sellaisella alueella, missä yläpuoliselta valuma-alueelta tuleva kuormitus on luonnonkuormitusta korkeampi. (Puustinen ym. 2007, 24.)

5.1.2 Mitä lupia tarvitaan?

Kosteikon rakentamisen luvanvaraisuus riippuu siitä, mihin kosteikko aiotaan tehdä, ja miten se vaikuttaa ympäristöön ja vesistöön. Maanomistaja voi tehdä omalle maalleen kosteikon kaivamalla, patoamalla tai pengertämällä. Vettä voidaan varastoida ojaan tai puroon ilman vesilain mukaista lupaa, mikäli sen vaikutukset rajoittuvat vain hänen alueelleen. (Puustinen ym. 2007, 30.)

Mikäli padon tekeminen ja veden varastoiminen vaikuttavat naapureiden alueella, tarvitaan silloin myös heidän suostumuksensa. Jos padotaan puro, joka on laskettu vesistöksi, on vesilain mukaan turvattava kalan kulkureitti. Kosteikon tekemiseen asemakaava-alueella tai rakennuskieltoalueella tarvitaan maisematyölupa. Kosteikkoja tehtäessä padottamalla on otettava huomioon myös turvallisuuskohdat. Näistä asioista on säädetty patoturvallisuuslaissa. (Puustinen ym. 2007, 30.)

Vesilaki

Vesilain mukaan patoamiselle ei tarvita ympäristöviraston lupaa vesistöjä pienemmille vesialueille. Vesilain valvontaviranomaisen tulkinnan mukaan vesiuomille lupaa ei tarvita valuma-alueeltaan alle 10 km³ suuruisille vesiuomille. Jos kyseessä on suurempi vesistö tai kyseessä on luonnontilainen uoma, silloin kannattaa olla yhteydessä alueeseen ympäristöviranomaiseen. (Puustinen 2010, 6.) Ruoppaukselle tarvitaan aina alue-

hallintoviranomaisen lupa, mikäli maamassojen määrä ylittää 500 m³. Myös tätä pienempiin ruoppauksiin voidaan tarvita lupa, jos olosuhteet sitä vaativat. (Vesilaki 587.)

Patoturvallisuuslaki

Patoturvallisuuslaki (L 26.6.2009/494) koskee kaikkia patoja. Jos suunniteltavan padon mahdollisesta murtumisesta ja altaan äkillisestä tyhjenemisestä voi aiheutua vaaraa ihmishengelle, ympäristölle tai omaisuudelle, tulee jo suunnitteluvaiheessa olla yhteydessä patoturvallisuusviranomaiseen. Patolaki koskettaa aina vähintään kolmen metrin korkeista patoa.

5.1.3 Suunnittelun tarve?

Ennen kosteikon suunnittelua on selvitettävä mahdollisen kohteen suojeluarvot, jotka voisivat estää kohteen rakentamisen. Tämän asian voi tarkistaa alueellisesta kosteikkojen yleissuunnitelmasta. Yleensä kosteikkohanke lähtee maanomistajan aloitteesta. Jos hanke sijoittuu useamman maanomistajan maalle, tulee kaikilta osakkailta hankkia kirjallinen suostumus tai vuokrasopimus. Aluksi on syytä suorittaa ns. kenttätutkimus. Kosteikkosuunnitelman sisältö ja tekninen vaativuustaso riippuvat hankkeen kokoluokasta, perustamispaikasta ja hankkeelle asetetuista tavoitteista. Myös hankkeen rahoittajat voivat asettaa vaatimuksia. (Puustinen ym. 2007, 35.)

5.1.4 Kosteikkosuunnitelma

Kosteikon tekeminen vaatii yleensä kirjallisen suunnitelman. Suunnitelman voi tehdä asiaan perehtynyt henkilö tai sen voi myös tehdä itse. Jos kosteikon perustamiseen haetaan ulkopuolista rahoitusta, rahoitusehdot sanelevat myös millainen suunnitelman tulee olla. (Hagelberg ym. 2012, 5.)

5.1.5 Kosteikon mitoitus

Kosteikon mitoitus perustuu kosteikolle tulevan veden vesimäärään ja sitä vastaavaan kosteikon vähimmäistilavuuteen. Toisin sanoen valuma-alueen pinta-ala, maaston kaltevuus ja virtaama vaikuttavat kosteikon mitoitukseen. Vähimmäistilavuuden tulee olla riittävän suuri, jotta sen avulla kosteikkoon tulevalle vedelle saadaan 1-2 vuorokauden

viipymä myös tulva-aikaan. Tämä on erityisen tärkeää, koska suurin osa kuormitukses-takin tulee vastaavana aikana. (Hagelberg ym. 2012, 8.)

5.1.6 Rahoitus

Yksityinen viljelijä, rekisteröity yhdistys tai vesioikeuden haltija voi hakea maatalouden ympäristötuen ns. erityistukea kosteikon perustamiseen. Monivaikutteisen kosteikon perustamiseen tai kunnostamiseen on haettavissa ns. ei-tuotannollisten hankkeiden investointitukea. Yksityinen metsänomistaja voi saada kunnostusojitushankkeiden vesien-suojelullisiin toimiin, kuten kosteikkojen rakentamiseen, KEMERA-tukea. Myös eri-laisten hankkeiden yhteydessä rakennettavien kosteikkojen rakentamiseen voi saada hankerahoitusta. Esimerkkinä voidaan mainita Suomen Riistakeskuksen Kotiseutu-kosteikko -hanke. (Aitto-oja 2012, 21.)

Ei-tuotannollisten investointien tuki

Euroopan komission hyväksymän uuden Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjel-man 2014 - 2020 perusteella on jälleen mahdollista myöntää korvausta maatalousympä-ristöjen vesiensuojelua ja monimuotoisuutta lisäävien kosteikkojen rakentamiseen. Ei-tuotannollisten investointien tuella voidaan rahoittaa monivaikutteisten kosteikkojen perustamista ja hoitoa ohjelmakaudella 2014 - 2020. (Ei tuotannollisella investoinnilla alkuun maisemanhoidossa n.d.)

Tätä tukea voidaan myöntää sellaisiin kosteikkokohteisiin, joilla peltoja on vähintään 10 prosenttia valuma-alueesta. Kosteikon pinta-alan on oltava vähintään 0,5 prosenttia va-luma-alueen pinta-alasta. Yksittäisen alan on oltava vähintään 0,05 hehtaaria ja koko hankkeen alan vähintään 0,30 hehtaaria. Kosteikkohankkeen kokonaisalaan lasketaan vesi- ja tulva-alueiden lisäksi padot ja hoidon kannalta tarpeelliset reuna-alueet. (Puus-tinen 2009, 4; Ei- tuotannollisella investoinnilla alkuun maisemanhoidossa n.d.)

Hakemus monivaikutteisen kosteikon perustamiseksi on jätettävä sen alueen Ely-keskukseen, mihin kosteikko tullaan perustamaan. Hakemuksen liitteeksi tulee laatia kosteikkohankkeesta asianmukainen suunnitelma. Suunnitelmasta tulee ilmetä mm. hankkeen yleiskuvaus, tavoitteet, yksilöity toteutustapa, toteuttajatahot ja kustannukset. Isoniityn kosteikkosuunnitelma on hyvä esimerkki tällaisesta (liite 1). Monivaikutteisen kosteikon perustamiseen on mahdollista saada investointitukea maksimissaan 11 669

€/ha. Tuki maksetaan kuitenkin toteutuneiden kulujen, tulonmenetysten ja alueelta saatavan hyödyn perusteella. Mikäli kosteikko on kooltaan 0,3- 0,5 hehtaaria, korvausta maksetaan enintään 3225 euroa kohteelle. (Puustinen 2009, 4-7; Ei- tuotannollisella investoinnilla alkuun maisemanhoidossa n.d.)

Ympäristökorvauksen erityistuki kosteikon hoitoon

Ympäristökorvauksen erityistukea voivat saada kosteikot, jotka on perustettu ei-tuotannollisen investointituen avulla. Tukea voivat saada myös aikaisemmin perustetut kosteikot. Kosteikon hoitosopimus tehdään aina viisivuotiseksi. Kosteikon hoitosopimuksen ehdot ja muutkin hakemukseen liittyvät asiat ovat samat kuin investointitukea haettaessa. Kosteikon hoidosta on tehtävä erillinen hoitosuunnitelma, mistä selviää kattavasti hoitotoimenpiteet. Kosteikon vuotuisia hoitotoimenpiteitä voivat olla lietteen poisto, patojen ja uomien kunnostus, kasvillisuuden niittäminen ja poistaminen. Kosteikonhoitoon voi saada korvausta 450 €/ hehtaari/vuosi. (Kosteikon hoitosopimus n.d.)

Erityistuen maksatusta tulee hakea vuosittain ja hoitotoimenpiteistä tulee pitää kosteikonhoitopäiväkirjaa. Hoitopäiväkirjaan merkitään kaikki kosteikonhoitotoimenpiteet. Ely-keskus valvoo tuen myöntämiseen, maksamiseen ja käyttöön liittyvien edellytysten ja ehtojen noudattamista. (Puustinen 2009, 7-11; Kosteikon hoitosopimus n.d.)

Metsäluonnon hoitohanke

Kestävän metsätalouden rahoituslaki on myös uusittu. Lain perusteella voidaan rahoittaa esimerkiksi usean tilan alueelle ulottuvia monimuotoisuuden kannalta tärkeiden elinympäristöjen hoito- ja kunnostustöitä. Tällaisia kohteita ovat myös metsä- ja suoelinympäristöjen ennallistaminen ja vesistöhaittojen estäminen. Tällä tuella voidaan rahoittaa myös kosteikkohankkeita. Tyypillinen kohde on aikaisemmin kuivattujen järvien palauttaminen kosteikoksi. Tällaiset hankkeet ovat tyypillisesti maanomistajalle edullisia ja helposti toteutettavia, koska tuki kattaa kaikki kustannukset. (Kemera - tukijärjestelmä lähetetty notifioitavaksi komissioon n.d.)

5.2 KOSTEIKON RAKENTAMINEN

5.2.1 Kosteikko tehdään patoamalla

Kosteikon tekeminen patoamalla on edullisin ja myös eniten käytetty menetelmä. Kosteikko kannattaa rakentaa alimpaan maaston kohtaan ja padon paikaksi valita kapein maaston kohta. Tällöin rakentamiskustannukset jäävät kohtuulliseksi ja pato on helppo toteuttaa. Joissain tilanteissa järkevintä on rakentaa usean altaan kosteikkoketju. Kaivamiseen verrattuna patoamisen etuna voidaan pitää myös vähäisempää rakentamisen aikaista kiintoainekuormitusta alapuoliseen vesistöön. (Puustinen 2012, 37.)

5.2.2 Kosteikko tehdään kaivamalla

Tasaisilla alueilla kosteikon rakentaminen vaatii kaivamista. Kosteikon rakentaminen kaivamalla tulee huomattavasti kalliimmaksi kuin patoamalla tehtävät. Tämä johtuu suurten maamassojen kaivamisesta ja niiden siirtämisestä. Kaivaminen soveltuukin paremmin pienemmille kohteille. Kaivamisen etuna voidaan pitää alaiden parempaa tiivistystä verrattuna patorakenteisiin, ainakin rakentamisen jälkeisinä vuosina. Kaivamalla tehtävässä kosteikossa on penkat muotoiltava loivaksi, jotta veden virtaus ei syö maamassoja mukaansa. (Puustinen ym. 2007, 39.)

5.2.3 Kosteikon osat

Tulouoma

Tulouomaa pitkin vesi virtaa kosteikkoon kosteikon yläpuoliselta valuma-alueelta. (Hagelberg 2012, 12). Tulouomaa voidaan leventää ja muotoilla loivasti mutkitteluksi. Siihen kannattaa myös kaivaa syväne, jolloin virtausta saadaan hidastumaan ja kiintoainetta pidättymään jo tulouomaan. (Puustinen ym. 2007, 51.)

Syvän veden alue

Kosteikon alkupäähän tehdään avovesialueena säilytettävä syväne, johon veden mukana liikkuva kiintoaines voi vajota. Syvän veden altaan tulee olla riittävän laaja ja syvä, jotta siihen mahtuu vuosien aikana kerääntyvä kiintoaines. Syväne on hyvä sijoittaa mahdollisuuksien mukaan niin, että se voidaan myöhemmin helposti ruopata. Syvänteessä tulisi olla vettä vähintään yksi metri myös kuivana aikana. (Hagelberg 2012, 12,

24.) Patoamalla tehtävään kosteikkoon muodostuu usein syvempi alue juuri padon lähelle. Tämänkin syvänteen lietteen poistaminen tulee huomioida jo rakentamisen aikana. (Puustinen ym. 2007, 51.)

Matalan veden alue

Matalan veden alue on patorakennelman ja syvän veden alueen välissä oleva matala alue, joka voi olla melko kuiva vähän veden aikana. Matalan veden alue tehdään usein poistamalla vain pintamaa tai ruokamultakerros. (Hagelberg ym. 2012, 12). Pohjamaa sitoo itseensä kosteikkoon tulevaan veteen liuennutta fosforia. Tähän sitoutumiseen matalanveden alue tarjoaa hyvät mahdollisuudet. (Puustinen 2007, 52.)

Niemekkeet ja saaret

Niemekkeet ja saaret ohjaavat kosteikon matalassa osassa veden virtausta ja samalla edistävät monimuotoisuutta ja maiseman vaihtelevuutta. Nämä tulisi suunnitella niin, että vesi virtaa kosteikon kaikkiin osiin. (Hagelberg ym. 2012, 13). Niemekkeet ja saaret tulee rakentaa tiiviiksi ja loivareunaiseksi, jotta ne pysyvät kasassa erilaisissa veden virtauksissa. Loivamuotoiset rantavyöhykkeet ovat arvokkaita muuttavien lintujen ruokailupaikkoja. Samalla saaret toimivat myös vesilintujen pesimispaikkoina. (Puustinen 2007, 53.)

Vedenalaisten harjanteet

Vedenalaisten harjanteiden tavoitteena on virtauksen hidastaminen ja tasaaminen ympäri kosteikkoa. Ne tehdään kaivinkoneella kosteikon matalaan osaan uomaan nähden poikittain. Matalassa osassa, jossa vettä on noin puoli metriä, niiden korkeus voi olla noin 10- 20 cm. (Hagelberg ym. 2012, 13.)

Tulva-alueita

Tulva-alueita on syytä tehdä kosteikon reunoille tulvien tasaamisen ja veden viipymisen lisäämisen vuoksi. Tulva-alueiden käyttöä voidaan tehostaa kaivamalla niihin johtavia ojanteita. Tulva-alueet lisäävät kosteikon monimuotoisuutta. (Hagelberg ym. 2012, 13.)

Poistouoma

Poistouoma ei ole varsinaisesti kosteikon rakenteellinen osa. Sillä tarkoitetaan uomaa, jota pitkin vesi virtaa kosteikolta pois. (Hagelberg ym. 2012, 13.)

Kasvillisuus

Kasvillisuus alkaa ensimmäisenä ilmestyä uudella kosteikolla niemekkeille, saariin ja vedenalaisille harjanteille. Kasvillisuus parantaa kosteikon kokonaistehokkuutta. Kasvillisuus hidastaa veden virtausta ja käyttää ravinteita sekä lisää luonnon monimuotoisuutta. (Hagelberg ym. 2012, 13.)



KUVA 1. Kosteikon rakenteet (Kuva; Isoniityn kosteikkosuunnitelmasta 2012)

1. Tulouoma
2. Syvän veden alue
3. Matalan veden alue
4. Saaret ja niemekkeet
5. Vedenalaiset kohoumat
6. Tulva-alue
7. Poistouoma

5.2.4 Patorakennelmat

Pohjapadot

Patorakennelma pitää veden halutulla tasolla. Patorakennelmia on ainakin kahta tyyppiä. Yleisin käytössä oleva on pohjapato, jota kutsutaan myös ylisyöksypadoksi. Pohjapadolla tarkoitetaan patoa, jonka korkeimman kohdan yli vesi juoksee vapaana patoaltaasta pois. Pohjapadon mitoituksessa on tärkeää mitoittaa patokangas riittävän leveäksi ja veden ylityskohta mahdollisimman pitkäksi. Kivinen pohjapato on perinteinen ja yleisimmin käytetty. Padosta tulee tehdä leveäselkäinen, jotta vesi ei sorruta patoa. Pieniinkin patoihin suositellaan noin neljän metrin levyistä selkää. Padon perusrakenteena toimivat suuret kivet ja savi, joiden tukemiseen käytetään suodatinkangasta. Pohjapadossa veden ylityskohta voidaan tehdä myös esimerkiksi vesivanerista(kuva2), puusta tai ruostumattomasta teräksestä. Pohjapadon purku-uoman vuoraaminen kivillä estää uoman syöpyymisen. Pohjapadot ovat miellyttäviä katsella ja niissä on vähemmän hoitoa kuin putkipadoissa. (Hagelberg ym. 2012, 15.)



KUVA 2. Isoniityn kosteikon pohjapato(kuva; Hannu Korhonen 2012)

Pintapadot

Pintapadolla tarkoitetaan patoa, jossa altaan veden pinta on aina padon harjan alapuolella. Pintapadossa poistovesi kuljetetaan putkea pitkin padon korkeimman kohdan alapuolelta. Pintapadon suunnittelussa tulee huomioida putkien jäätymisvaara. Myös erilaisten roskien ja kasvinosien tukkeumat voivat estää veden virtauksen. Pintapatoja voidaan rakentaa joko yhdestä isosta tai useammasta putkesta. Esimerkiksi munkkipato on hyväksi havaittu rakennelma, jossa veden pintaa kosteikossa on helppo säädellä(kuva 3). Munkki on eräänlainen kaivo, missä lankkujen avulla veden pintaa voidaan säätää. (Hagelberg ym. 2012, 17.) Munkkipadon heikkoutena voidaan pitää sen kallista hankintahintaa.



KUVA 3. Tarvaalan munkkipato(kuva; Hannu Korhonen 2012)

5.3 KOSTEIKON HOITAMINEN

5.3.1 Patorakenteet

Patorakenteiden kuntoa on seurattava säännöllisesti. Tämä on erityisen tärkeää uusissa rakenteissa ja varsinkin runsaiden virtauksien jälkeen keväällä ja syksyllä. Patorakenteiden paikkailuun ja tilkitsemiseen on syytä varautua. Ensimmäisten vuosien aikana patorakenteet painuvat, ja luiskat ja juoksutusrakenteet voivat vaurioitua. Myös veden korkeuden säätelylaitteet vaativat ajoittaista huoltoa ja joskus myös korjausta. Patoamalla tehdyissä kosteikoissa on erityisesti tarkkailtava padon pitävyyttä. (Aitto-oja 2012, 10; Puustinen 2007, 71.)

5.3.2 Lietteen poisto

Kosteikkoaltaan syvän veden altaisiin kertyvän lietteen määrää on seurattava vuosittain. Liette on helppo poistaa kaivinkoneella tai lietepumpulla. Lietteen poistaminen on syytä tehdä viimeistään altaan täytyttyä. Kosteikon valmistuttua kertyvän lietteen määrää on seurattava kesällä ja syksyllä. Liette on ravinteikasta ja se soveltuu levitettäväksi pellolle. Lietteen poisto on kätevintä ajoittaa samaan yhteyteen kosteikon kuivatuksen kanssa. Lietteen tyhjennys tulisi tehdä kohteesta riippuen noin 2-5 vuoden välein. (Aitto-oja 2012, 18; Puustinen 2007, 71.)

5.3.3 Kosteikon rantapenkkojen ja reuna-alueiden hoitaminen

Kosteikkoja ympäröivät alavat alueet ovat usein niiton ja pajukon raivauksen tarpeessa. Myös kosteikon kuivemmat osat saattavat pusikoitua, ja niitä on raivattava tarvittaessa. Rantaniittyjen niittämiseen kätevin väline on lautaniittokone, mikäli laiduntavaa karjaa ei ole käytettävissä. Niitto tehdään lintujen pesimisajan jälkeen ja toistetaan aluksi joka vuosi. Tällä niittämällä jäljitellään karjan laiduntamista. Vesakoiden raivaaminen tehdään 2-4 vuoden välein. Kaikkia pensaita ei poisteta, vaan osa jätetään maisemaan suojan tarjoajiksi. (Aitto-oja 2012, 16.)

Hoitotoimilla pyritään pitämään yllä monipuolista kasvillisuutta ja toisaalta estämään liiallista kasvillisuuden määrää kosteikossa. Kosteikkokasvillisuuden niittämisen suositeltavin ajankohta on aikaisintaan elokuussa. Tämä siksi, että kasvit ovat juuri kasvu-

kautensa loppupuolella ja suurin osa ravinteista ja kasvimassasta on vihreissä osissa. Niittäminen ja kasvuston poisvienti tässä kasvuvaiheessa, jolloin ravinteet eivät vielä ole varastoituneet kasvien juuristoon, poistaa ravinteita kosteikolta. Samalla umpeenkasvu hidastuu ja uudella kasvukaudella kosteikkoon tulevat ravinteet sitoutuvat kasvustoon. (Aitto-oja 2012, 16; Puustinen 2007, 72.)

5.3.4 Kosteikon kuivattamien

Kosteikon ajoittainen kuivattaminen tehdään liiallisen vesikasvillisuuden hillitsemiseksi ja kiintoaineksen poistamista varten. Kosteikon kuivatus on hyvä toteuttaa loppukesällä, kun veden virtaaminen on pienimmillään. Tyhjentämiseen tulee varautua jo kosteikon rakentamisen yhteydessä. Kosteikolla tulisi olla ainakin yksi syvämpi, veden täyttämä kohta, missä hyönteiset selviävät kuivan jakson yli. Tällöin niillä olisi helpompaa vallata kosteikko uudelleen veden palautumisen myötä. (Aitto-oja 2012, 18.)

Patoamalla perustetun kosteikon hyönteistuotanto perustuu veden alle jääneeseen maakasvillisuuden hajotukseen. Tällä on suuri merkitys juuri riistakosteikoilla. Hajotustoiminta jatkuu voimakkaana keskimäärin 6-8 vuotta, minkä jälkeen se kääntyy laskuun. Kosteikkojen hyönteistalous saadaan kasvuun tyhjentämällä allas yhden kasvukauden ajaksi. Tällöin altaan pohjalle kasvaa uusi maakasvillisuus, jolloin hajottajahyönteisille on taas töitä ja vesilintujen poikasille ravintoa. Samanlainen vaikutus saadaan aikaan, jos veden pinnan korkeutta voidaan muuttaa. Kuivina aikoina rantojen kasvittuminen ja tulva-aikoina kosteikon täyttäminen äärimmilleen lisää hyönteisten määrää. (Aitto-oja 2012, 17.)

5.3.5 Pienpetojen pyynti

Pienpetojen pyynti on tärkeä osa kosteikon hoitoa. Kokemus on osoittanut, että teho-pyyntin avulla koko kosteikon linnuston pesimätulos paranee. Hyötyjinä tästä pyynnistä on koko lähialueen lintulajisto. Erityisesti minkin ja supikoiran pyynti on tärkeää. Myös ylitiehan kettukannan vähentäminen voi olla tarpeellista. (Aitto-oja 2012, 19.)

6 ISONIITYN MALLIKOSTEIKON RAKENTAMINEN JA HYÖDYT

6.1 Alueen historiaa

Isoniitty on turvepohjaista peltoa, joka on salaojitettu vuonna 1973. Aiemmin sarkaojissa ollut turvemaa oli kuitenkin viljeltävissä. Salaojituksen seurauksena pellon käytettävyyttä viljanviljelyyn heikkeni. Toisin sanoen ojitus ei toiminut halutulla tavalla. Tähän vaikutti osaltaan silloinen salaojaputkien huono laatu (suorakaiteenmuotoiset reiät), salaojien liian harva ojaväli ja vähäinen salaojasoran käyttäminen. Tähän tulokseen oli tultu myös useasti myöhemmissä tutkimuksissa, missä selvitettiin ojituksen heikkoa toimintaa.

Maatalouden toimintaympäristön muuttuminen vaikutti siihen, että salaojitusta ei korjattu toimivaksi. Varsinkin Suomen liittyminen Euroopan unionin jäseneksi vähensi ojituksen korjaushalukkuutta. Useana vuonna keväisin alueella vieraili runsaasti muuttolintuja, kun sulamisvedet muodostivat alueelle järven. Alueen viljelyä jatkettiin kuitenkin vuosina 1996 - 2000, kun luonnonmukaisen viljelyn ehtona oli kaikkien peltolohkojen viljelykierto. Luonnonmukainen viljely lopetettiin vuonna 2001. Sen jälkeen Isoniityn alue oli luonnonhoitopeltona, jonka nurmi niitettiin kerran vuodessa. Osalla alueesta kasvatettiin riistakasveja, ja alueelle rakennettiin peurojen metsästystä varten torni.

6.2 Mistä idea kosteikon rakentamiseen?

Kuten edellä todettiin, peltoalueella oli vuosittain ongelmia vesitalouden kanssa. Keväisin, lumien sulamisvesien ollessa suurimmillaan ja vesi- ja muidenkin lintujen vallattua peltoalueen, mieleen tuli lammen tai järven tekeminen. Tutkimuksen tekijä osallistui työnsä vuoksi Jyväskylän ammattikorkeakoulun Maisa-hankkeen järjestämälle opintomatkalle Antti Happonen kosteikoille. Matkalla oli mukana myös Keski-Suomen Ely-keskuksen tarkastaja Harri Kainulainen, joka kertoi Kotiseutukosteikko-hankkeesta. Suomen Riistakeskus rakentaa Kotiseutukosteikko -hankkeessa mallikosteikkoja ympäri maata. Matkan jälkeen tutkimuksen tekijä oli yhteydessä Suomen Riistakeskuksen Veli-Matti Pekkariseen, joka saapui paikan päälle tutkimaan aluetta heinäkuussa 2011. Jo tämän ensimmäisen käynnin perusteella Veli-Matti Pekkarinen piti mahdollisena mallikosteikon rakentamista Kotiseutukosteikko Life+ -hankkeen kohteeksi. (Pekkarinen 2011.)

6.3 Hankkeen aloitus

Ennen ensimmäistä maastokäyntiä tutkimuksen tekijä lähetti alueesta Riistakeskuksen Pekkariselle karttakoordinaatit, mistä hän pystyi hahmottelemaan alustavan valuma-alueen. Toisella maastokäynnillä alue tutkittiin ja hahmoteltiin mahdollisen kosteikon sijaintipaikkaa. Suunnittelussa käytettiin apuna tasolasermittaria. Kosteikon vedenpinnan korkeuden määrittely tehtiin maantien rummun perusteella. Toisin sanoen kosteikon vesi ei saa vaurioittaa maantien rakenteita. (Pekkarinen 2011.)

6.4 Kosteikkosuunnitelma

Kosteikon suunnitelman laati Suomen Riistakeskuksen Kotiseutukosteikko – hankkeen projektipäällikkö Veli-Matti Pekkarinen. Isoniityn kosteikkosuunnitelma on liitteenä 1. Kosteikon suunnittelun perusteet oli päätetty maastokäynneillä 2011 vuoden aikana. Padon suoralinjaisuus valittiin maanomistajan pyynnöstä, koska maatalouden tukijärjestelmän pinta-alojen määrittäminen jatkossa on näin helpompaa. Muuten pato olisi kannattanut rakentaa hieman mutkittelevaksi, jolloin se olisi sopinut maisemaan paremmin. Kosteikon valuma-alue on noin 96 hehtaaria ja kosteikon vesipinta-ala on 2,4 hehtaaria. (Pekkarinen 2011.)

6.5 Kosteikon rahoitus

Kosteikon rakentaminen toteutettiin Kotiseutukosteikko LIFE+ -hankkeen kohteena. Hankkeen tavoitteena oli innostaa paikallisia ihmisiä kosteikkojen perustamiseen, kunnostamiseen ja hoitoon maa- ja metsätalousalueiden arkiluonnossa. Tavoitteeseen yritettiin päästä rakentamalla valtakunnallinen mallikosteikkojen verkosto. Kohteiden tavoitteena oli edistää luonnon monimuotoisuutta ja samalla parantaa vesilintujen elinolosuhteita. (Alhainen 2010, 2.)

Hanke maksoi kosteikon perustamisesta aiheutuneet kustannukset. Koska Isoniityn kosteikon valuma-alueella on liian vähän peltoa, hanke ei olisi saanut ei-tuotannollista tukea monivaikutteisen kosteikon perustamiseen. Kosteikon rakentaminen maksoi 5400 euroa, mistä konetyön osuus oli 3600 euroa. (Isoniityn kosteikon infotaulu 2015.)

6.6 Rakentaminen

Kosteikon rakentaminen aloitettiin huhtikuussa 2012. Tekeminen aloitettiin poistamalla lumet aiotun padon paikalta, koska maassa oli vielä runsaasti lunta. Kaivinkoneurakoitsijaksi valikoitui kokenut paikallinen yrittäjä Jari Äijänen. Sama yrittäjä toteutti myös Karstulan toisen kotiseutukosteikkokohteen maansiirtotyöt. Kaivaminen voitiin tehdä tavallisella kaivurilla, koska kaivettaessa maa oli jäässä.

Ennen kaivamisen aloittamista merkitsimme Riistakeskuksen Veli-Matti Pekkarisen kanssa padon sijainnin ja korkeustiedot maastoon. Samassa yhteydessä myös käytiin läpi kosteikkosuunnitelmaa urakoitsijan kanssa. Varsinainen kaivaminen aloitettiin läheltä maantietä, missä tulouoma alittaa maantien.



KUVA 4. Padon tekeminen.(Kuva; Hannu Korhonen 18.4.2012)

Kuva on otettu maantieltä tulouoman puolelta. Padon vasemman puolen reunan ojaa pitkin on mahdollista juoksuttaa valuma-alueelta tuleva vesi kosteikon ohi, jos suoritetaan alueen kuivatus tai muita kunnostustoimenpiteitä.

Koska peltoalue oli pitkään ollut luonnonhoitopeltona ja sitä ennen luonnonmukaisessa viljelyssä, ei veden alle jäävää pintamaata poistettu. Tämä toimenpide auttoi myös kosteikon kasvillisuuden pikaista toipumista ja samalla vähensi rakentamisen aikaisen kiintoaineksen joutumista vesistöön. Myös kosteikon perustamisen kustannukset pysyivät kohtuullisina. Kosteikon maansiirtotyöt kestivät noin viikon verran.

6.7 Rakentamisen viimeistely

Toukokuun alussa 2012 kosteikon pato oli valmiina ottamaan vastaan sulamisvesiä. Sulamisvesien vähentyessä padossa huomattiin useita vuotokohtia. Tämä oli odotettavissa, koska rakentamisen jälkeen maamassat painuvat kasaan tai muitakin muutoksia voi tulla. Päällimmäisenä syynä vuotoihin oli kuitenkin aikaisemmin toimimattomat salaojat, jotka yllättäen nyt toimivat. Urakoitsija korjasi vuotokohdat ja samalla lisättiin matalanveden alueelle matalia harjanteita ja saarekkeita.

Kesäkuun alkupäivinä pohjapatoon tehtiin aukko(kuva 5), missä vedenpintaa voidaan säätää lankuilla. Tätä rakennelmaa ei välttämättä olisi tarvinnut tehdä, mutta lankuilla veden pinnan säätäminen on helpointa. Toinen vaihtoehto kosteikon vedenpinnan säätämiseen olisi ollut kivien määrän lisääminen tai vähentäminen. Padon läpi on asennettu kolme 160 mm:n kokoista rumpuputkea kosteikon tyhjennystä varten.



KUVA 5. Lankkupato. (Kuva; Hannu Korhonen 2012)

6.8 Ensimmäinen toimintakausi

Heinäkuussa vesi oli noussut jo hieman alkukesän kuivien jaksojen jälkeen. Tyhjennysputket tukittiin heinäkuun puolenvälin tienoilla ja vesi jatkoi nousuaan. Syksyllä vedenpintaa laskettiin poistamalla padosta lankkuja, ja samalla avattiin ylimmäinen poistoputki. Tämä oli varautumista tulevaan talveen, jolla haluttiin estää jään aiheuttamat vahingot patolaitteille. Veden laskeminen tehtiin varmuuden vuoksi, kun padon kestävydestä ei ollut varmuutta.

6.9 Padon korjaaminen

Keväällä Suomen Riistakeskuksen Reijo Kotilainen otti yhteyttä ja kertoi, että kosteikkoa tulisi korjata suunnitteluvirheen vuoksi. Korjaustarve oli tullut esille hänen vierailunsa aikana syksyllä 2012. Korjaustyöt aloitettiin 6.7.2013. Kosteikon patoa muutettiin siten, että pato poistettiin noin 100 metrin matkalta rinnepeltoon rajoittuvalta kohdalta. Samalla padon rakenteita vahvistettiin, myös korkeutta ja leveyttä lisättiin (kuva 7). Korotusta tarvittiin massojen painumien vuoksi. Tämän lisäksi padon reunoja muotoiltiin loivemmiksi ja lähelle tulouomaa lisättiin mahdollisuuksia veden leviämiseksi. Lisäksi jatkettiin tyhjennysputkia, jotta kosteikon tyhjennys olisi helppo toteuttaa (kuva 6).



KUVA 6. Tyhjennysputket korjauksen jälkeen. (Kuva; Hannu Korhonen 2013)



KUVA 7. Pato korotuksen ja loivennuksen jälkeen.(Kuva; Hannu Korhonen 2013)

Näiden korjausten jälkeen padon rakenteiden annettiin heinittyä noin neljän viikon ajan. Tämän jälkeen padon tyhjennysputket laitettiin kiinni ja veden annettiin nousta. Koska syksy oli melko kuiva, veden pinta saatiin halutulle tasolle vasta marraskuussa. Tästä on kuvia myös hankkeen kotisivulla.

6.10 Millaisia rakenteita tarvitaan?

Kosteikolla on ollut jo ennen sen perustamista ns. peuratorni, josta alueen metsästäjät ovat seuranneet saalistaan. Tämä torni siirrettiin lähemmäksi kosteikkoa, ja siitä on voinut tarkkailla kosteikon elämää. Tulouoman lähelle on tarkoitus rakentaa helposti saatutettava lintutorni. Tämä aiotaan toteuttaa vuoden 2015 aikana. Kosteikon itäpuolella olevalle mäelle on suunniteltu myös vastaavanlainen tarkkailupaikka, ja sen yhteyteen pieni katos tai laavu.

6.11 Vesilintujen laskenta

Kosteikkosopimuksessa sitouduttiin vesilintujen laskentaan. Laskennat toteutti opinnäytetyön tekijä. Laskenta aloitettiin kesällä 2012 ja sitä jatketaan 2015 vuoden syksyyn saakka. Kotiseutukosteikko Life + -hankkeen mallikosteikkojen kunnostamisen tai pe-

rustamisen vaikutusten seuranta perustuu vesilintulaskentoihin. Elinympäristön parantaminen lisää vesilintujen luontaista ravintoa. Kosteikolla on tehty vuosittain kaksi parilaskentaa ja yksi poikuelaskenta Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen ohjeiden mukaisesti. Loppukesän lintulaskenta toteutettiin Suomen riistakeskuksen ohjeiden mukaisesti. Saalisseurantaa ei varsinaisesti tehty. Tässä vesilintujen laskennassa on ollut omat vaikeutensa. Suurin vaikeus on ollut vesi- ja muidenkin lintujen tunnistamisessa. (Rintala, 2014.)

Kosteikon perustamisvuonna 2012 kosteikolla tavattiin ainakin yksi pesivä sinisorsapari. Tämä oli suorastaan ihme, kun kosteikolla ei ollut vettä kevään tulvahuippujen jälkeen kuin vain muutamissa altaissa. Tämä ihme toistui myös vuonna 2013, kun patoja korjattiin. Vesilintujen pesimäaikaan vettä ei ollut. Lukuun ottamatta muutamaa syvän veden allasta, pesiviä sinisorsia kuitenkin löytyi.

Vuonna 2014 kosteikon veden pinnan ollessa halutulla tasolla, kosteikolla oli runsaasti elämää. Parilaskennassa nähtiin parikymmentä sinisorsaa, telkkää ja heinätaviparia. Poikuelaskennassa vesilintuja oli jo toista sataa ja niiden laskenta oli kohtuullisen vaikeaa. Loppukesän vesilintulaskennassa 15.8. sinisorsia oli 20, taveja 35 ja telkkiä 10. Laskenta alkoi 7:30 ja kesti 20 minuuttia. Vesilintujen havaitsemista vaikeutti kosteikon runsas kasvillisuus. Suurin osa linnuista jäi huomaamatta ja vain osa on laskuissa mukana.

Kesällä 2014 alueelle asettui ainakin yksi joutsenpariskunta, ja kurkipariskunta on kuullut kosteikon elämään jo vuosia. Kosteikolla on pesinyt runsaasti myös muita kuin vesilintuja sen perustamisesta saakka. Myös hirvieläinten elinympäristönä kosteikon seutu on ollut suosittu.

Metsästäminen mallikosteikolla on sallittu. Metsästyksessä on noudatettu Suomen riistakeskuksen laatimia pelisääntöjä mallikosteikoilla. Maltillisella metsästyksellä voidaan säästää kosteikolla pesivää vesilintukantaa, koska alueella syntyneet naaraat pyrkivät palaamaan syntymäpaikkansa lähistölle. Isoniityn kosteikolla suoritettiin vesilintujen pienimuotoista metsästystä muutamana päivänä elokuussa 2014. Tämän koemetsästyksen suorittivat Isokylän pienriistan metsästäjät. Vaikka kosteikon alueella oli ennen metsästyksen aloittamista runsaasti vesilintuja, niin koemetsästyksessä niitä ei saatu.

6.12 Pienpetojen pyynti

Syksyllä 2014 aloitettiin pienpetojen pyynti Isokylän pienriistan jäsenten toimesta. Kuvan 8 mukainen loukku asennettiin kosteikon itäpuolella olevan autiotalon nurkalla olevaan metsikköön. Tutkimuksen tekijä seurasi loukkua päivittäin. Loukun syöttinä käytettiin kalanperkausjätteitä. Perkausjätteet hävisivät, mutta loukkuun ei tarttunut mitään.



KUVA 8. Loukku pyyntikunnossa. (Kuva; Hannu Korhonen 2014)

6.13 Kosteikon merkitys

Isonniityn riistakosteikon rakentaminen on osoittautunut onnistuneeksi toimenpiteeksi. Sen arvo linnustolle ja muille eläimille on huomattava. Sen osoitti lintujen ja myös muidenkin eläinten suuri määrä kesän 2014 aikana. Kosteikko on lisännyt alueen maiseman vaihtelevuutta, ja myös alueen asukkaat ovat kiitelleet sen vaikutuksia. Koska kosteikko sijaitsee maantien välittömässä läheisyydessä, on sen tarkkaileminen helppoa. Tutkimuksen tekijä on tavannut kosteikon tarkkailijoita, joista useat ovat kiitelleet kosteikon tekemistä. Kosteikon elämän oletetaan olevan parhaimmillaan parin kolmen vuoden kuluttua.

Isoniityn riistakosteikon vesiensuojelullinen arvo on melko pieni. Tämä johtuu sen valuma-alueesta, joka on pääasiassa turvepohjaista metsää. Jos tulevat metsätalouden toimenpiteet suoritetaan ohjeiden mukaisesti, niin Isoniityn kosteikolla on merkitystä vain kiintoaineksen pidättäjänä. Tämän olettamuksen perustan Torsanjoen ja Pakopirtin kosteikotutkimuksissa saatuihin tuloksiin. Torsanjoen kosteikossa kiintoainesta pidättyi noin 80 prosenttia, ja vastaavasti Pakopirtin kosteikossa 10- 20 prosenttia. Edellä mainitut seurantakosteikot eivät merkittävästi pidätä ravinteita. (Joensuu ym. 2012. 16.)

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tekijä oli ollut mukana suunnittelemassa kosteikkoa Saarijärven Tarvaalaan vuosien 2009 - 2011 aikana. Tarvaalan kosteikon suunnittelutöissä ja tutustumismatkoilla erilaisiin kosteikkokohteisiin huomiota kiinnitettiin maisemallisiin näkököhtiin. Sama tilanne oli myös silloin, kun Kotiseutukosteikko -hankkeen Veli-Matti Pekkarisen kanssa suunniteltiin Isonniityn kosteikkoa. Tutkimuksen tekijälle ja hänen puolisolleen maisemalliset arvot olivat tärkein motivaatio kosteikon rakentamiseen. Myös Kotiseutukosteikkohankkeen mahdollistama rahoitus vaikutti kosteikon rakentamishalukkuuteen.

Opinnäytetyössä perehdyttiin kosteikkoa käsitteleviin kirjallisuuslähteisiin. Tässä tutkimustyössä oivallettiin, että Isonniityn kosteikon rakentamisella on muutakin merkitystä kuin maiseman muutos. Asantin (2004) mukaan kosteikot muodostavat maapallolla erään arvokkaimmista ja uhatuimmista luontotyypeistä. Niiden ekosysteemit ovat tuotuisimpia, mikä näkyy niiden ainutlaatuisena eläimistönä ja kasvistona. Jotta nämä arvokkaat alueet säilyttäisivät arvonsa, niitä tulee jatkuvasti hoitaa ja kunnostaa.

Kosteikon merkitystä ravinteiden ja kiintoaineen pidättäjänä on tutkittu pääasiassa maatalouden kosteikoilta tehdyiltä mittauksilta. Opinnäytetyössä esiteltujen tutkimustulosten (Hovi ja Tarvaala) perusteella kosteikot pidättävät 60- 70 % valumavesien mukana tulevasta kiintoaineksesta. Näiden tutkimusten perusteella kosteikot pidättävät nitraattitypestä 70- 80 % ja fosforista noin 50 %. Metsätalouden kosteikkotutkimuksissa (Torsanjoen) on todettu kosteikon pidättävän kiintoainetta, mutta ravinteiden pidätystä ei ole juurikaan tapahtunut. (Vesistöjen ravinnekuormitus ja luonnon huuhtouma. 2013.)

Jos Isoniityn kosteikon valuma-alueella tehtävät metsätalouden toimenpiteet suoritetaan ohjeiden mukaisesti, kosteikon rakentaminen olisi vesiensuojelun kannalta katsottuna liian massiivinen ja kallis ratkaisu. Isoniityn riistakosteikolla on merkittävä vaikutus kiintoaineen pidättäjänä. Sen voidaan olettaa pidättävän 70- 80 % valumavesien mukana tulevasta kiintoaineesta. Ravinteiden (typpi ja fosfori) pidätyksellä kosteikolla ei ole suurta merkitystä.

Tutkimuksen tekijän mielestä Isoniityn riistakosteikko on toimenpiteenä onnistunut ratkaisu. Se on oikeasti monivaikutteinen kosteikko, jossa yhdistyy vesiensuojelu, riistan

tarpeet ja monimuotoiset maisema-arvot. On vaikea arvioida, olisiko kosteikko perustettu samalla tavalla, jos tutkimuksen tekijä olisi tehnyt kosteikkotutkimuksen ennen sen rakentamista.

Isoniityn kosteikon perustamisen mahdollisti sen pääseminen Suomen riistakeskuksen mallikosteikkokohteeksi. Tämän vuoksi kosteikko voitiin rakentaa yhteiskunnan rahoituksella. Tälle hankkeelle ei ollut mahdollista saada ei-tuotannollista investointiavustusta, koska peltoa ei ollut 20 %:a valuma-alueesta. Opinnäytetyön tekijä olettaa myös muidenkin kosteikkohankkeiden toteuttamisen olevan kiinni juuri ulkopuolisesta rahoituksesta. Yhteiskunnan rahoituksella saadaan palautettua ja ylläpidettyä luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeää kosteaa elinympäristöä.

Isoniityn kosteikon rakentamisen yhteydessä olisi ollut helppo tehdä myös vesitutkimusta. Tämä olisi edellyttänyt mittapadon rakentamista tulo- ja lähtöuomaan ja vesinäytteiden ottamista automaattisesti tai manuaalisesti. Tämä olisi ollut melko helppo toteuttaa, mutta kuka olisi maksanut kustannukset? Opinnäytetyön tekijä tiesi Tarvaalan kosteikon mittausten aiheuttamat suuret kustannukset. Sen vuoksi mittauksista luovuttiin. Toisaalta ympäristön kannalta parempia mittauskohteita ovat maatalouden kosteikot, missä valuma-alueella on runsaasti peltoa ja ravinnehuuhtoumat ovat suuremmat.

Kosteikon perustaminen onnistui hyvin pienistä vaikeuksista huolimatta. Kosteikon padon muotoilu olisi voinut olla paremmin maisemaan sopiva eli mutkitteleva. Kosteikon vesialueelle olisi hyvä rakentaa lisää saarekkeita, kun vesi tullaan poistamaan huoltotoimenpiteiden aikana. Tämä saarekkeiden lisääminen olisi eduksi lintujen pesimisen kannalta. Kosteikon padon alapuolelle olisi mahdollista rakentaa toinen allas, joka toimisi vesivarastona edellä kuvatun tyhjennyksen aikana. Tämän toteuttamisen olisi voinut tehdä myös mallikosteikon rakentamisen yhteydessä.

LÄHTEET

Aitto-oja, S., Rautiainen, M., Alhainen, M., Svensberg, M., Väänänen, V-M., Nummi, P. & Nurmi, J. 2013. Riistakosteikko-opas. Helsinki: Metsästäjän Keskusjärjestö.

Alhainen, M. 2010. Return of Wetlands Kotiseutukosteikko -esite. Helsinki: Suomen Riistakeskus.

Asanti, T. 2004. Kosteikot Pohjoismaissa ja Ramsar-sopimus. Helsinki: SuomenYmpäristökeskus.

Berninger, K., Tattari, S., Koskiahio, J. & Puustinen, M. 2012. Suomen kosteikkoselvitys. Luettu 2.2.2015.
http://www.balticcompass.org/presentations/finnish_nrt_2012/kosteikkoselvitys_fin.pdf

Ei-tuotannollisella investoinnilla alkuun maisemanhoidossa. Mavi. Luettu 15.4.2015.
<http://www.mavi.fi/fi/opaat-ja-lomakkeet/viljelijä/Documents/ei-tuotannolliset.pdf>

Finér, L., Ahti, E., Joensuu, S., Koivusalo, H., Laurén, A., Makkonen, T., Mattsson, T., Nieminen, M. & Tattari, S. 2008. Metsätalouden vesistökuormituslaskelmat Kansallisen metsäohjelman 2015 valmistelua varten. Helsinki: Suomen Ympäristökeskus.

Hagelberg, E., Karhunen, A., Kulmala, A., Larsson, R. & Lundström, E. 2012. Käytännön kosteikkosuunnittelu. Teho-hankkeen julkaisu 1/2012. Helsinki: Edita Prima Oy.

Joensuu, S., Hynninen, P., Heikkinen, K., Tenhola, T., Saari, P., Kauppila, M., Leinonen, A., Ripatti, H., Jämsen, J., Nilsson, S. & Vuollekoski, M., 2012a. Metsätalouden vesiensuojelu - kouluttajan aineisto. Jyväskylä: Metsätalouden kehittämiskeskus Tapion julkaisuja.

Joensuu, S., Kauppila, M., Tenhola, T., Lindén, M. & Vuollekoski, M. 2012b. Kosteikot Metsätaloudessa. Selvitys. Metsäntutkimuslaitos.

Kemera-tukijärjestelmä lähetetty notifioitavaksi komissioon n.d. MMM. Luettu 13.4.2015.
http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/metsat/hankkeet_tyoryhmat/Metsataloutentukien_okonaisuudistus.html

Keskinarkaus, S., Matilainen, A., Kasari, H. & Kurki, S. 2009. Kosteikon perustamisen haasteet. Työraportti 51. Helsingin yliopiston Ruralia-instituutti. Luettu 20.2.2015.
<http://www.helsinki.fi/ruralia/julkaisut/pdf/Raportteja51.pdf>

Koskiahio, J., 2013. Mittariaineistojen soveltaminen ja hyödyt esimerkkinä kosteikkojen seuranta. SYKE. Pyhäjärvi-instituutti. Luettu 12.2.2014.
http://www.pyhajarvi-instituutti.fi/image/mittari/automaattimittariworkshop_15.10.13_jk.pdf

Kosteikon hoitosopimus n.d. Mavi. Luettu 20.4.2015.
<https://lomake.fi/c/ec/lomakepalvelu/download?s=0DcSeh3n2BvJyBJ&id=13778%2F64DF35B8A343A34FD0190B82D7F28A53&type=statics>

Nummi, V. & Kattainen, S. 2006. Majavan avainlajivaikutukset eläimistöön. Suomen Riista 52. Luettu. 28.4.2015.

<http://www.sll.fi/uusimaa/toiminta/tapahtumat-vanhat/majavaSR52.pdf>

L 26.6.2009/494. Patoturvallisuuslaki. Säädös säädöstietopankin Finlexin sivuilla. Luettu 3.3.2015. . [Http://www.finlex.fi](http://www.finlex.fi), lainsäädäntö, ajantasainen lainsäädäntö.

Pekkarinen, V- M. 2011a. Maastokäynti Isonniityn kosteikkoalueella 28.7.2011.

Pekkarinen, V- M. 2011b. Isoniityn kosteikkosuunnitelma. Luettu 31.1.2015.

<http://kosteikko.fi/mallikosteikot/keski-suomi/isoniitty/>

Puustinen, M. & Jormola, J. 2009. Monivaikutteisen kosteikon perustaminen ja hoito. Maaseutuvirasto. Edita Prima Oy. Luettu 2.2.2015.

http://www.mavi.fi/fi/maksut-ja-valvonta/Documents/kosteikot_2009_laskeutusaltaat.

Puustinen, M., Koskiahho, J., Jormola, J., Järvenpää, L., Karhunen, A., Mikkola-Roos, M., Pitkänen, J., Riihimäki, J., Svensberg, M. & Vikberg, P. 2007. Maatalouden monivaikutteisten kosteikkojen suunnittelu ja mitoitus. Suomen ympäristökeskus: Helsinki.

Päivinen, J., Björkqvist, N., Karvonen, L., Kaukonen, M., Korhonen, K-M., Kuokkanen, P., Lehtonen, H. & Tolonen, A. 2011. Metsähallituksen metsätalouden ympäristö-opas. Metsähallituksen metsätalouden julkaisuja 67.

Riista- ja kalatalouden tutkimuskeskus. 2015. Vesilintulaskennan ohjeet. Luettu 15.3.2015.

http://www.rktl.fi/riista/pienriista/vesilintulaskennan_ohjeet

Rintala, J. 2014. Vesilinnut vuonna 2014. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Luettu 7.4.2015.

http://www.rktl.fi/riista/pienriista/vesilintulaskennan_ohjeet/

Siimekselä, T. Projektiasiantuntija. 2015. Sähköpostiviesti, tiina.siimeksela@jamk.fi. Luettu 2.3.2015.

<http://www.epressi.com/tiedotteet/maatalous/kosteikko-vahentaa-maatalouden-ravinnekuormitusta>.

Suomen riistataloudellisen kosteikkostrategian hyväksyminen. 2014. Maa- ja Metsätalousministeriö. Luettu 2.4.2015.

http://www.mmm.fi/attachments/riistatalous/riistahallinto/aLC8J05Yz/SUOMEN_RIISTATALOUDELLINEN_KOSTEIKKOSTRATEGIA.pdf

L 27.5.2011/587. Vesilaki. Säädös säädöstietopankki Finlexin sivuilla. Luettu 20.3.2015. <https://www.finlex.fi> , lainsäädäntö, ajantasainen lainsäädäntö.

Vesistöjen ravinnekuormitus ja luonnon huuhtouma. 2013. Luettu 15.3.2015.

<http://www.ymparisto.fi/fi->

[FI/Kartat_ja_tilastot/Vesistojen_ravinnekuormitus_ja_luonnon_huuhtouma](http://www.ymparisto.fi/fi-)

LIITTEET

Liite 1. Isoniityn riistakosteikkosuunnitelma

http://kosteikko.fi/wp-content/uploads/sites/2/2013/07/Kotiseutukosteikko_Karstula_Isoniitty.pdf

Liite 2. Isoniityn kosteikon infotaulu

http://kosteikko.fi/wp-content/uploads/sites/2/2013/07/Karstula-Isoniityn-kosteikko_infotaulu.pdf